

MULTICAST COMMUNICATION DEVICE AND MULTICAST COMMUNICATING METHOD

D2

Publication number: JP2000125277

Publication date: 2000-04-28

Inventor: MATSUNAGA YASUHIKO; MOMONA MORIHISA

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- international: H04N7/173; H04L12/18; H04L12/56; H04N7/173;
H04L12/18; H04L12/56; (IPC1-7): H04N7/173;
H04L12/18

- European: H04L12/18

Application number: JP19980297370 19981019

Priority number(s): JP19980297370 19981019

Also published as:



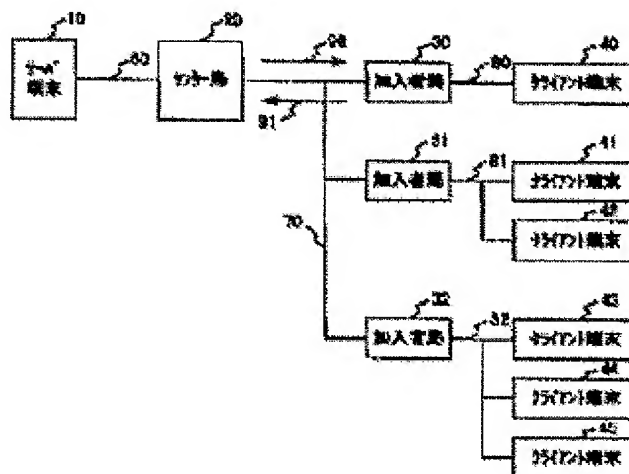
US6532233 (B1)

CA2286422 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2000125277

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently utilize a band by filtering and transferring only multicast packet to a group address who desires distribution by a subordinate terminal when the center station or a subscriber station operate as a bridge. **SOLUTION:** When the center station or a subscriber station operates as a bridge in a bidirectional CATV network, only a multicast packet to a group address who desires distribution by a subordinate terminal is filtered and transferred. For instance, in this communication device, the center station 20 performs transfer of a packet received from a server terminal 10 or subscriber stations 30 to 32 in a layer 3 and operates as a router station. The stations 30 to 32 also perform transfer of a packet received from the center station 20 or client terminal groups 40 to 45 in a layer 2 and operate as a bridge device.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-125277

(P2000-125277A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 N 7/173	6 2 0	H 0 4 N 7/173	5 C 0 6 4
H 0 4 L 12/18		H 0 4 L 11/18	5 K 0 3 0

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-297370

(22) 出願日 平成10年10月19日 (1998. 10. 19)

特許法第30条第1項適用申請有り 1998年9月7日 社団法人電子情報通信学会発行の「1998年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会講演論文集2」に発表

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 松永 泰彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 百名 盛久

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100105511

弁理士 鈴木 康夫 (外1名)

Fターム(参考) 5C064 BA01 BB05 BB07 BC07 BC16

BC20 BD01 BD07

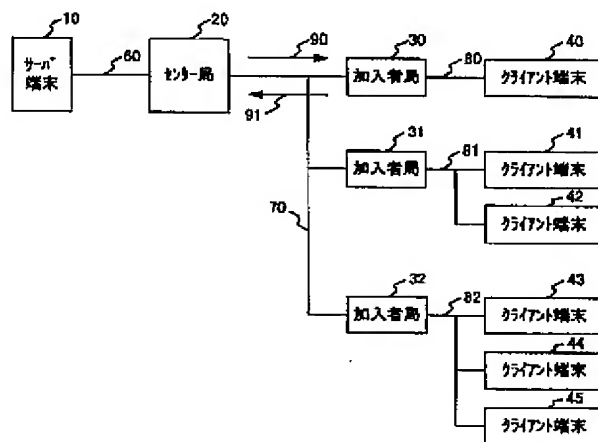
5K030 HA08 HC01 JT02 LD07

(54) 【発明の名称】 マルチキャスト通信装置及びマルチキャスト通信方法

(57) 【要約】

【課題】 ブリッジとして動作する局がIGMPメッセージの代理応答を行うことにより、不要な下りトラフィックの宅内網への流入を防ぐ。

【解決手段】 端末は、マルチキャストパケットの受信を開始する場合、IGMPのMembership Report Messageを送信して加入者局にデータの配信を要求する。加入者局は、このReport Messageをセンター局に転送し、次にこのReport Messageのグループアドレス情報を取得することにより、必要とされるマルチキャストパケットの配信を動的に開始する。加入者局は、定期的にIGMPのMembership Query Messageを配下の端末に送信することにより、配信が不要になったマルチキャストパケットがないか否かを監視し、端末から一定期間応答がないか又はグループからの離脱応答があり、かつ他に同グループ宛のマルチキャストパケット配信を要求する端末がない場合には、不要となったパケットの配信を動的に停止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 双方向CATVネットワークにおけるセンター局または加入者局であって、該センター局または加入者局は、
 バケットの入出力をおこなう複数のポートと、
 該ポート間でOSIの7層モデルにおけるレイヤ2のブリッジングをおこなう手段と、
 各々の該ポート毎に前記OSIの7層モデルにおけるレイヤ2とレイヤ3のグループアドレスを保持する転送制御テーブルと、
 前記レイヤ3のグループアドレスを前記レイヤ2のグループアドレスに変換する手段と、
 任意の前記ポートからマルチキャストバケットを受信した場合、受信したポート以外の各々のポートに対する前記テーブルに、前記マルチキャストバケットの宛先のレイヤ2グループアドレスが登録されている場合のみ前記マルチキャストバケットを当該ポートに転送する手段と、
 前記ポートの各々から受信した前記レイヤ3のメッセージを解析して、その内容がレイヤ3のマルチキャストのグループへの加入要求や加入状況問い合わせを示す管理メッセージであれば抽出する手段と、
 前記抽出した管理メッセージがマルチキャストの加入要求である場合には、加入を要求する前記レイヤ3グループアドレスが加入要求メッセージを受信した前記ポートに対応する前記テーブルに登録済みであるか否かを検査し、登録済みであれば他の前記ポートへ該加入要求メッセージを転送せず、未登録であれば該加入要求メッセージを受信した前記ポートを除く全ポートに転送し、加入要求メッセージを受信した前記ポートに対応する前記テーブルに加入を要求するレイヤ3グループアドレスを登録し、かつ登録したレイヤ3のグループアドレスに対応するレイヤ2のグループアドレスが前記テーブルに未登録であればあわせて登録する手段と、
 前記抽出した管理メッセージがマルチキャストの加入状況問い合わせである場合には、受信した前記ポートを除く全ポートへ該加入状況問い合わせメッセージを転送すると共に、受信したポートを除く全ポートに対応する前記転送制御テーブルに登録されているレイヤ3のグループアドレスを収集し、該収集したそれぞれのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成して、前記加入状況問い合わせメッセージを前記受信したポートから出力する手段と、
 一定期間前記ポートを介して前記テーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを受信しなかった場合は、該当する前記レイヤ3グループアドレスを前記テーブルから削除し、該削除の結果、前記テーブルに登録されているレイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3グループア

ドレスが無くなった場合には該当する前記レイヤ2グループアドレスを前記テーブルから削除する手段と、を有することを特徴とするマルチキャスト通信装置。

【請求項2】 双方向CATVネットワークにおけるセンター局または加入者局であって、該センター局または加入者局は、

バケットの入出力をおこなう複数のポートと、
 該ポート間でOSIの7層モデルにおけるレイヤ2のブリッジングをおこなう手段と、

10 各々の該ポート毎に前記OSIの7層モデルにおけるレイヤ2とレイヤ3のグループアドレスを保持する転送制御テーブルと、

前記レイヤ3のグループアドレスを前記レイヤ2のグループアドレスに変換する手段と、

任意の前記ポートからマルチキャストバケットを受信した場合、受信したポート以外の各々のポートに対する前記テーブルに、前記マルチキャストバケットの宛先のレイヤ2グループアドレスが登録されている場合のみ前記マルチキャストバケットを当該ポートに転送する手段と、

20 前記ポートの各々から受信した前記レイヤ3のメッセージを解析して、その内容がレイヤ3のマルチキャストのグループへの加入要求や加入状況問い合わせを示す管理メッセージであれば抽出する手段と、

前記抽出した管理メッセージがマルチキャストの加入要求である場合には、加入を要求する前記レイヤ3グループアドレスが加入要求メッセージを受信した前記ポートに対応する前記テーブルに登録済みであるか否かを検査し、登録済みであれば他の前記ポートへ該加入要求メッセージを転送せず、未登録であれば該加入要求メッセージを受信した前記ポートを除く全ポートに転送し、加入要求メッセージを受信した前記ポートに対応する前記テーブルに加入を要求するレイヤ3グループアドレスを登録し、かつ登録したレイヤ3のグループアドレスに対応するレイヤ2のグループアドレスが前記テーブルに未登録であればあわせて登録する手段と、

30 前記ポートからマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを受信した場合には、該メッセージを他のポートへと転送せず、前記転送制御テーブルを参照して前記メッセージを受信した前記ポートを除く全ポートに対応する前記転送制御テーブルに登録されているレイヤ3グループアドレスを収集し、該収集したそれぞれのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを作成して、マルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを前記受信したポートから出力する手段と、

任意の前記ポートから周期的にマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを送信する手段と、

一定期間前記ポートを介して前記テーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャスト

の加入要求メッセージを受信しなかった場合は、該当する前記レイヤ3 グループアドレスを前記テーブルから削除し、該削除の結果、前記テーブルに登録されているレイヤ2 グループアドレスに対応するレイヤ3 グループアドレスが無くなった場合には該当する前記レイヤ2 グループアドレスを前記テーブルから削除する手段と、を有することを特徴とするマルチキャスト通信装置。

【請求項3】 双方向CATVネットワークのセンター局または加入者局であって、該センター局または加入者局は、

下りパケットの入力及び上りパケットの出力をおこなう第1のポートと、

下りパケットの出力及び上りパケットの入力をおこなう第2のポートと、

前記第1のポートと前記第2のポート間でOSIの7層モデルにおけるレイヤ2のブリッジングをおこなう手段と、

前記第1のポートから前記第2のポートへと転送すべき下りマルチキャストパケットの宛先のレイヤ2 グループアドレスとレイヤ3 グループアドレスを保持する転送制御テーブルと、

前記レイヤ3のグループアドレスを前記レイヤ2のグループアドレスに変換する手段と、

前記第1のポートから下りマルチキャストパケットを受信したとき、該下りマルチキャストパケットの宛先のレイヤ2 グループアドレスが前記テーブルに登録されている場合のみ前記第2のポートへと転送し、登録されていなければ該下りマルチキャストパケットを破棄する手段と、

前記第1のポート及び前記第2のポートから受信したレイヤ3のメッセージの種類を解析する手段と、

前記第2のポートからマルチキャストの加入要求メッセージを受信したとき、加入を要求するレイヤ3 グループアドレスが前記テーブルに登録済みであるかを検査し、登録済みであれば前記第1のポートへこの加入要求メッセージを転送せず、未登録であれば前記第1のポートへと転送し、前記テーブルに加入を要求するレイヤ3 グループアドレスを登録し、かつ登録したレイヤ3のグループアドレスに対応するレイヤ2のグループアドレスが前記テーブルに未登録であればあわせて登録する手段と、

前記第2のポートから周期的にマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを送信する手段と、

前記第1のポートからマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを受信した場合には、このメッセージを前記第2のポートへと転送せず、前記テーブルに登録済みのレイヤ3のグループアドレスを収集し、収集したそれぞれのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成し、第1のポートから出力する手段と、

一定期間前記第2のポートから前記テーブルに登録済み

のレイヤ3 グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを受信しなかった場合は、該当するレイヤ3 グループアドレスを前記テーブルから削除し、該削除の結果、前記テーブルに登録されているレイヤ2 グループアドレスに対応するレイヤ3 グループアドレスが無くなった場合には該当するレイヤ2 グループアドレスを前記テーブルから削除する手段と、を有することを特徴とするマルチキャスト通信装置。

【請求項4】 双方向CATVネットワークにおけるセンター局または加入者局の入出力ポート毎に転送すべきレイヤ2 及びレイヤ3のグループアドレスを保持する転送制御テーブルを備え、任意のポートからマルチキャストパケットを受信すると、受信したパケットのレイヤ2における宛先グループアドレスがパケットを受信したポート以外のポートに対応する前記テーブルに登録されていなければ受信したパケットを破棄することにより、配下の端末が配信を要望するグループアドレス宛のマルチキャストパケットのみをフィルタリングするマルチキャスト通信方法において、

前記ポートで受信したマルチキャストパケットが、マルチキャストの管理メッセージである場合、該管理メッセージの種別がマルチキャストの加入要求である場合には、加入を要求するレイヤ3のグループアドレスが、前記受信したポートに対応する前記テーブルに登録済みであるかを調べ、登録済みであれば受信した加入要求メッセージを他のポートに転送せず、該当するレイヤ3 グループアドレスのテーブルにおける有効期間を更新し、未登録であれば、受信した加入要求メッセージを、前記受信ポートを除く全ポートに転送し、加入を要求するレイヤ3 グループアドレスを前記テーブルに登録するとともに、前記レイヤ3のグループアドレスを前記レイヤ2のグループアドレスに変換し、前記レイヤ2 グループアドレスが前記メッセージを受信したポートに対応する前記テーブルに未登録であれば登録し、

前記受信したマルチキャストの管理メッセージの種別がマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージの場合には、該メッセージを受信したポートを除く全ポートへ該加入状況問い合わせメッセージを転送し、前記メッセージを受信したポートを除く全ポートに対応する前記テーブルに登録されているレイヤ3のグループアドレスを収集し、該収集したそれぞれのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成して、前記加入状況問い合わせメッセージを受信した前記ポートへ出力することを特徴とするマルチキャスト通信方法。

【請求項5】 前記テーブルに登録した各々のレイヤ3 及びレイヤ2のグループアドレスに対して、予め定めたと有効期間を設定し、前記マルチキャストの加入要求メッセージを受信する毎に前記有効期間を更新するととも

に、前記テーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを一定期間受信しない場合には、該当する前記レイヤ3グループアドレスをテーブルから削除し、該削除の結果、前記レイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3グループアドレスが無くなった場合には、該当するレイヤ2グループアドレスを前記テーブルから削除することを特徴とする請求項4記載のマルチキャスト通信方法。

【請求項6】 下りパケットの入力及び上りパケットの出力をおこなう第1のポートと、下りパケットの出力及び上りパケットの入力をおこなう第2のポートと、前記第1のポートから前記第2のポートへと転送すべき下りマルチキャストパケットの宛先のレイヤ2グループアドレスとレイヤ3グループアドレスを保持する転送制御テーブルを備え、前記第1のポートから下りマルチキャストパケットを受信した場合、該下りマルチキャストパケットの宛先のレイヤ2グループアドレスが前記テーブルに登録されている場合のみ前記第2のポートに転送し、登録されていなければ受信したパケットを破棄することにより、配下の端末が配信を要望するグループアドレス宛のマルチキャストパケットのみをフィルタリングするセンター局または加入者局を有する双方向CATVネットワークにおけるマルチキャスト通信方法において、

前記第2のポートから周期的にマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを送信するとともに、前記第2のポートからマルチキャストの加入要求メッセージを受信した場合には、加入を要求するレイヤ3グループアドレスが前記テーブルに登録済であれば前記第1のポートへ該加入要求メッセージを転送せず、未登録であれば前記第1のポートへと転送するとともに、前記テーブルに加入を要求するレイヤ3グループアドレスを登録し、かつ登録したレイヤ3のグループアドレスに対応するレイヤ2のグループアドレスが前記テーブルに未登録であれば併せて登録し、

前記第1のポートからマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを受信した場合には、該メッセージを前記第2のポートへと転送せず、前記テーブルに登録済みのレイヤ3のグループアドレスを収集し、該収集したそれぞれのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成して前記第1のポートから出力することを特徴とするマルチキャスト通信方法。

【請求項7】 前記第2のポートから一定期間前記テーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを受信しなかった場合には、該当するレイヤ3グループアドレスを前記テーブルから削除し、該削除の結果、前記レイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3グループアドレスが無くなった場合には、該当するレイヤ2グループアドレス

も前記テーブルから削除することを特徴とする請求項6記載のマルチキャスト通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双方向CATVネットワークにおけるマルチキャスト通信装置及びマルチキャスト通信方法に関し、特に、ブリッジ装置における下りマルチキャストパケットのフィルタリング機構に関する。

【0002】

【従来の技術】双方向CATVネットワークにおいては、一般に1つのセンター局に対して数百から数千の加入者局が接続され、各加入者局毎に少なくとも1台の宅内端末が接続される。双方向CATVネットワークの場合、センター局から加入者局への下り回線は放送型であり、加入者局からセンター局への上り回線はマルチアクセス型である。

【0003】センター局及び加入者局は、その入出力インタフェース間でOSI（Open Systems Interconnection：開放型システム間相互接続）の7層モデルにおけるレイヤ3のパケットの転送を行うルータ装置として動作するか、またはレイヤ2のパケットの転送を行うブリッジ装置として動作する。

【0004】一般に、ルータ装置におけるマルチキャストパケットの転送は、ルータ装置が入出力インタフェース毎に転送すべきレイヤ3のグループアドレスを管理することによりおこなう。ルータ装置は、マルチキャストパケットが入力されると、入力パケットの宛先のレイヤ3グループアドレスに基づき、出力するインタフェースを選択してパケットを出力する。出力するインタフェースが無い場合には、入力されたパケットを破棄する。また、ルータ装置は、インタフェース毎に、端末や近隣のルータ装置との間でメッセージの送受信をおこない、転送すべきグループアドレスを管理する。

【0005】例えば、TCP/IPプロトコルの場合、ルータ装置は、端末との間で以下のようにIGMP（Internet Group Management Protocol）のメッセージを送受信することにより、マルチキャストパケットの転送制御をおこなう。IGMPについては、フェンナーによるアイ・イー・ティー・エフ リクエスト フォー コメンツ 2236（W.Fenner, IETF Request for Comments 2236, November 1997）において規定されているが、以下、IGMPの概要を簡単に説明する。

【0006】IGMPの場合、端末がアプリケーションを開始して新たにマルチキャストパケットの配信を要求する場合には、配信を要求するグループアドレス宛にメンバーシップレポートメッセージ（Membership Report Message）を送信する。ルータ装置ではこれを受けて、以後同端末宛に指定されたグループアドレスのマルチキャストパケットを配信する。また、ルータ装置では定期

的に全マルチキャスト端末宛にメンバーシップクイアリーメッセージ (Membership Query Message) を送信し、マルチキャストパケットの配信の継続を問い合わせる。

【0007】端末は、メンバーシップクイアリーメッセージを受信すると、内部で乱数を発生してタイマを起動し、タイマが停止するまでに他の端末からメンバーシップレポートメッセージを受信しなかった場合、配信の継続を要求するグループアドレス宛にメンバーシップレポートメッセージを送信する。また、端末は、タイマが有効である内に他の端末からメンバーシップレポートメ

ッセージを受信した場合にはタイマを停止する。
【0008】また、端末は、内部に、サブネットの中に自分以外の端末が同一グループアドレス宛のマルチキャストパケットの配信を要求中であることを認識するためのフラグを持ち、自分がメンバーシップレポートメッセージを送信した際にこのフラグをONにする。すなわち、このフラグがOFFであれば、サブネットワーク内に少なくとも1台の自分以外の端末が同一グループアドレス宛のマルチキャストパケットの配信を要求中であることを示す。

【0009】端末がマルチキャストパケットの受信を停止する場合には、フラグがONであればルータ装置にリーブグループメッセージ (Leave Group Message) を送信してアプリケーションを終了し、フラグがOFFであれば、ルータ装置に対してマルチキャストグループからの離脱を明示的に通知せずそのまま終了する。

【0010】一般のブリッジ装置におけるマルチキャストパケットの転送は、静的にレイヤ2グループアドレスでフィルタリングされる場合を除き、通常マルチキャストパケットが入力されると、入力ポートを除く全ポートに対して出力する。従来の技術例としては、ISO/IEC標準10038 "Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local area networks-Media access control (MAC) bridges" の第3.12節が挙げられる。

【0011】また、ブリッジ装置において、マルチキャストの管理メッセージを利用することにより、マルチキャストパケットのフィルタリングをおこなう従来の技術例としては、米国特許5,608,726号がある。

【0012】この米国特許5,608,726号のFIG. 5では、マルチキャストの管理メッセージを受信すると、そのメッセージ種別を解析し、マルチキャストの加入要求メッセージである場合には、マルチキャストの転送テーブルを更新することが示されている。また、米国特許5,608,726号のFIG. 6において、ブリッジ装置がマルチキャストパケットを受信した場合には、マルチキャストパケットの宛先グループアドレス情報からマルチキャストの転送テーブルを参照し、テーブルで指定されたポートにのみマルチキャストパケットを転送することにより、不要なマルチキャストトラフィッ

クの流出を避ける方法が示されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】前述の加入者局がブリッジ装置として動作する場合、加入者局に接続された宅内端末がどのレイヤ2グループアドレスを宛先とするマルチキャストパケットの配信を要望するかによらず、放送型下り回線のすべてのマルチキャストパケットが宅内網に転送される。特に、下り回線を流れるデータの相当分をマルチキャストのパケットが占める場合や、下り回線の物理速度に対して加入者局と宅内端末とを結ぶ宅内網の物理速度が低い場合には、宅内網が下り回線のマルチキャストのトラフィックであふれてしまい、加入者局において下りパケットが消失する頻度が増大するという問題が生じる。

【0014】また、センター局がブリッジ装置として動作する場合も同様に、外部網からセンター局にマルチキャストパケットが入力されると、センター局配下のマルチキャストパケットの配信を要望する加入者局の有無にかかわらず、下り回線へと転送される。このため、外部網からセンター局にマルチキャストのパケットが多く流入する場合や、外部網に対して下り回線の物理速度が十分でない場合には、下り回線がマルチキャストのトラフィックであふれ、センター局において下りパケットが消失する頻度が増大する。

【0015】また、上記米国特許5,608,726号を、CATV網のように、ブリッジとして動作する数百から数千の加入者局が同一サブネットワークに存在する形態のネットワークに適用した場合、一度マルチキャストの加入要求メッセージを配下の端末から受信した加入者局は、配下の端末が加入要求メッセージで指定されたグループアドレス宛のマルチキャストパケットの転送継続の要否によらず、網内のすべての宅内端末が同グループアドレス宛のマルチキャストパケットの受信を停止するまで、マルチキャストパケットを転送し続けるという問題がある。

【0016】これは、米国特許5,608,726号においては、ブリッジが受信したマルチキャストの管理メッセージを解析した後、端末またはルータにそのまま転送しているため、あるブリッジ配下の端末がマルチキャストのグループから離脱した後も、他のブリッジ配下でマルチキャストグループに参加中の端末が発するマルチキャストの加入要求メッセージによってマルチキャストの転送テーブルが更新され、転送を継続してしまうからである。

【0017】そこで、本発明の目的は、双方向CATVネットワークにおいて、センター局または加入者局がブリッジ装置として動作する場合、レイヤ3のパケットルーティング機能やルーティング情報の交換機能を実装することなく、配下の端末が配信を要望するグループアドレス宛のマルチキャストパケットのみをフィルタリング

して転送することにより、帯域を効率的に利用することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】第1の発明のマルチキャスト通信装置は、双方向CATVネットワークのセンター局または加入者局であって、パケットを入出力する複数のポートと、ポート間でOSIの7層モデルにおけるレイヤ2のパケットのブリッジングを行う手段と、ポート毎に用意されたレイヤ2とレイヤ3のグループアドレスを保持するテーブルと、レイヤ3グループアドレスをレイヤ2グループアドレスに変換する手段を有する。

【0019】このマルチキャスト通信装置が、任意のポートからマルチキャストパケットを受信した場合、受信したポート以外の各々のポートにおいて、マルチキャストパケットの宛先のレイヤ2グループアドレスがテーブルに登録されている場合のみマルチキャストパケットをそのポートに転送する手段を有する。

【0020】また、各々のポートから受信するレイヤ3のメッセージの種類を解析する手段を持ち、解析したレイヤ3のメッセージの内容が、レイヤ3のマルチキャストグループへの加入要求や加入状況問い合わせ等の管理メッセージである場合、管理メッセージの種別がマルチキャストの加入要求である場合には、加入を要求するレイヤ3グループアドレスが加入要求メッセージを受信したポートに対応するテーブルに登録されているかを調べ、登録済みであれば他のポートへ加入要求メッセージを転送せず、未登録であれば加入要求メッセージを受信したポートを除く全ポートに転送し、加入を要求するレイヤ3グループアドレスを加入要求メッセージを受信したポートに対応するテーブルに登録し、かつ登録したレイヤ3のグループアドレスに対応するレイヤ2のグループアドレスがテーブルに未登録であればあわせて登録する手段を有する。

【0021】一方、管理メッセージの種別がマルチキャストの加入状況問い合わせである場合には、受信したポートを除く全ポートへこの加入状況問い合わせメッセージを転送すると共に、受信したポートを除く全ポートのテーブルに登録されているレイヤ3のグループアドレスを収集し、収集したそれぞれのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成して、加入状況問い合わせメッセージを受信したポートへ出力する手段を有する。

【0022】一定期間、ポートからテーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求を受信しなかった場合は、該当するレイヤ3グループアドレスをテーブルから削除し、この削除の結果レイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3グループアドレスが無くなった場合には、レイヤ2グループアドレスをテーブルから削除する手段を有する。

【0023】第2の発明のマルチキャスト通信装置は、

第1の発明のマルチキャスト通信装置において、任意のポートから周期的にマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを送信する手段を有する。

【0024】また、任意のポートからマルチキャストの加入状況問い合わせのメッセージを受信した場合は、このメッセージを他のポートへと転送せず、このメッセージを受信したポートを除く全ポートに対応するテーブルに登録されたレイヤ3グループアドレスを収集し、収集したそれぞれのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを作成し、この加入要求メッセージを、受信した前記ポートから出力する手段を有する。

【0025】第3の発明のマルチキャスト通信装置は、双方向CATVネットワークのセンター局または加入者局において、下りパケットの入力及び上りパケットの出力をおこなう第1のポートと、下りパケットの出力及び上りパケットの入力をおこなう第2のポートと、第1のポートと第2のポート間でOSIの7層モデルにおけるレイヤ2のブリッジングをおこなう手段を有する。

【0026】また、センター局または加入者局は、第1のポートから第2のポートへと転送すべき下りマルチキャストパケットの宛先のレイヤ2グループアドレスとレイヤ3グループアドレスを保持するテーブルと、レイヤ3のグループアドレスをレイヤ2のグループアドレスに変換する手段とを有する。

【0027】センター局または加入者局が、第1のポートから下りマルチキャストパケットを受信した場合、その宛先のレイヤ2グループアドレスが前記テーブルに登録されている場合のみ前記第2のポートへと転送し、登録されていなければ下りマルチキャストパケットを破棄する手段を有する。センター局または加入者局は第1のポート及び第2のポートから受信したレイヤ3のメッセージの種類を解析する手段を有する。

【0028】センター局または加入者局が第2のポートからマルチキャストの加入要求メッセージを受信した場合には、加入を要求するレイヤ3グループアドレスがテーブルに登録済みであるかを検査し、登録済みであれば第1のポートへこの加入要求メッセージを転送せず、未登録であれば第1のポートへと転送し、テーブルに加入を要求するレイヤ3グループアドレスを登録し、かつ登録したレイヤ3のグループアドレスに対応するレイヤ2のグループアドレスがテーブルに未登録であればあわせて登録する手段を有する。

【0029】センター局または加入者局は、第2のポートから周期的にマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを送信する手段を有する。センター局または加入者局が第1のポートからマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを受信した場合には、このメッセージを第2のポートへと転送せず、テーブルに登録済みのレイヤ3のグループアドレスを収集し、収集したそれぞ

れのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成し、第1のポートから出力する手段を有する。

【0030】さらに、センター局または加入者局は、一定期間第2のポートからテーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを受信しなかった場合は、該当するレイヤ3グループアドレスをテーブルから削除し、この削除の結果レイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3グループアドレスが無くなった場合にはレイヤ2グループアドレスをテーブルから削除する手段を有する。

【0031】第1の発明のマルチキャスト通信装置は、センター局または加入者局の入出力ポート毎に転送すべきレイヤ2及びレイヤ3のグループアドレスをのテーブルを備えているので、センター局または加入者局は、以下の方法により、マルチキャストパケットフィルタリング処理を行う。

【0032】すなわち、任意のポートからマルチキャストパケットを受信すると、受信したパケットのレイヤ2における宛先グループアドレスがパケットを受信したポート以外のポートのテーブルに登録されていれば、そのポートにパケットを転送し、登録されていなければ受信したパケットを破棄することにより、配下の端末が配信を要望するグループアドレス宛のマルチキャストパケットのみをフィルタリングすることができる。このテーブルに対するグループアドレスの登録及び削除は、以下のように、レイヤ3のマルチキャスト管理メッセージを送受信することによりおこなう。

【0033】まず、受信したマルチキャストパケットのレイヤ3におけるヘッダ部分から、受信パケットがマルチキャストの管理メッセージであるかどうかを判断する。受信パケットがマルチキャストの管理メッセージ以外であればレイヤ2におけるブリッジングをおこない、マルチキャストの管理メッセージであれば以下のような処理をおこなう。

【0034】マルチキャストの管理メッセージの種別がマルチキャストの加入要求である場合には、加入を要求するレイヤ3のグループアドレスが、受信したポートに対応するテーブルに登録済みであるかを調べる。登録済みであれば受信した加入要求メッセージを他のポートに転送せず、該当するレイヤ3グループアドレスのテーブルにおける有効期間を更新する。未登録であれば、受信した加入要求メッセージを受信ポートを除く全ポートに転送し、加入を要求するレイヤ3グループアドレスをテーブルに登録する。

【0035】また、このレイヤ3のグループアドレスをレイヤ2のグループアドレスに変換し、レイヤ2グループアドレスがメッセージを受信したポートに対応するテーブルに未登録であれば登録する。レイヤ2のグループアドレスとレイヤ3のグループアドレスとは必ずしも1

対1に対応せず、例えばIEEE802.3ネットワーク上でTCP/IPプロトコルを用いた通信を用いる場合、1つのレイヤ2グループアドレスに対して最大32のレイヤ3グループアドレスが対応する。このため、マルチキャストパケットの転送制御は、テーブルのレイヤ2グループアドレスのみを参照しておこなうが、テーブルには、レイヤ2のグループアドレスだけではなく、レイヤ3のグループアドレスもあわせて登録するようにする。

10 【0036】一方、マルチキャストの管理メッセージの種別がマルチキャストの加入状況問い合わせであった場合には、メッセージを受信したポートを除く全ポートへこの加入状況問い合わせメッセージを転送し、受信ポートを除く全ポートに対応するテーブルに登録されているレイヤ3のグループアドレスを収集し、収集したそれぞれのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成して、加入状況問い合わせメッセージを受信した前記ポートへ出力する。

20 【0037】テーブルに登録した各々のレイヤ3及びレイヤ2のグループアドレスには、予め定めた有効期間を与え、マルチキャストの加入要求メッセージを受信する毎に有効期間を更新する。テーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを一定期間受信しない場合には、該当するレイヤ3グループアドレスをテーブルから削除する。この削除の結果、レイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3グループアドレスが無くなった場合には、レイヤ2グループアドレスをテーブルから削除する。

30 【0038】従って、本発明のマルチキャスト通信装置では、レイヤ3のマルチキャスト管理メッセージの送受信を通じたマルチキャストの転送テーブルの管理により、レイヤ3のパケットルーティング機能やルーティング情報の交換機能を実装することなく、受信したマルチキャストパケットを全ポートではなく必要とされるポートにのみ転送し、帯域を効率的に利用することができる。

40 【0039】また、第1の発明のマルチキャスト通信装置は、受信したレイヤ3のマルチキャスト管理メッセージの内マルチキャストの加入要求については、配下の端末から初めて加入要求メッセージを受信した場合を除き他のポートに転送しないようにしているので、上記米国特許5,608,726号記載の発明とは異なり、ブリッジ装置配下の端末が、他のブリッジ装置配下の端末が送信したマルチキャストの加入要求メッセージの受信によりマルチキャストの加入要求メッセージの送信を停止することはない。

50 【0040】さらに、第1の発明のマルチキャスト通信装置では、マルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを任意のポートに転送した後、一定期間内に同ポ一、

ト配下の端末からマルチキャストの加入要求メッセージを受信しない場合には、登録済みのグループアドレスをテーブルから削除する手段を有しているので、配下の端末がマルチキャストパケットの受信を停止した場合には、すみやかにマルチキャストパケットの転送を止めることができるという利点を持つ。

【0041】第2の発明のマルチキャスト通信装置においては、センター局または加入者局の任意のポートから周期的にマルチキャストの加入状況の問い合わせメッセージを作成して送信し、また、マルチキャストの加入状況の問い合わせメッセージを受信した場合には他のポートに転送しないようにする。通常、マルチキャストの加入状況の問い合わせメッセージは、ルータ装置が作成して送信するものであるが、マルチキャスト通信装置にこのマルチキャストの加入状況の問い合わせ送信機能を追加することにより、ネットワーク構成にルータ装置が含まれない場合においても、受信したマルチキャストパケットを全ポートではなく必要とされるポートにのみ転送し、帯域を効率的に利用することができる。

【0042】第3の発明のマルチキャスト通信装置では、双方向CATVネットワークのセンター局または加入者局において、下りパケットの入力及び上りパケットの出力をおこなう第1のポートと、下りパケットの出力及び上りパケットの入力をおこなう第2のポートを備え、第1のポートと第2のポートの間では、OSIの7層モデルにおけるレイヤ2のブリッジングをおこなう。

【0043】また、第1のポートから第2のポートへと転送すべき下りマルチキャストパケットの宛先のレイヤ2グループアドレスとレイヤ3グループアドレスを保持するテーブルを備え、またレイヤ3のグループアドレスをレイヤ2のグループアドレスに変換する手段を備えているので、センター局または加入者局が第1のポートから下りマルチキャストパケットを受信した場合、その宛先のレイヤ2グループアドレスがテーブルに登録されている場合には第2のポートへと転送し、登録されていない場合は受信した下りマルチキャストパケットを破棄する。テーブルへのアドレス追加及び削除方法は、以下に示すようにマルチキャストの管理メッセージの送受信により動的におこなう。

【0044】センター局または加入者局が第2のポートからマルチキャストの加入要求メッセージを受信した場合には、加入を要求するレイヤ3グループアドレスがテーブルに登録済みであるかを検査し、登録済みであれば第1のポートへこの加入要求メッセージを転送せず、未登録であれば第1のポートへと転送し、テーブルに加入を要求するレイヤ3グループアドレスを登録し、かつ登録したレイヤ3のグループアドレスに対応するレイヤ2のグループアドレスがテーブルに未登録であればあわせて登録する。

【0045】このように、下りマルチキャストパケット

の転送は、第2のポートに接続された配下の端末から初めてマルチキャストの加入要求メッセージを受信したときにおこなう。また、センター局または加入者局は、第2のポートから周期的にマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを送信し、第2のポートに接続された端末に対し、下りマルチキャストの転送の継続の要望を問い合わせる。

【0046】センター局または加入者局が、第1のポートからマルチキャストの加入状況問い合わせメッセージを受信した場合には、このメッセージを第2のポートへと転送せず、テーブルに登録済みのレイヤ3のグループアドレスを収集し、収集したそれぞれのレイヤ3のグループアドレスを宛先とするレイヤ3のマルチキャストの加入要求メッセージを作成し、第1のポートから出力する。加入要求メッセージを出力する前に、他の加入者局またはセンター局から同一のレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを受信した場合には、このメッセージを出力せずに廃棄する。

【0047】さらに、センター局または加入者局は、一定期間第2のポートからテーブルに登録済みのレイヤ3グループアドレスを宛先とするマルチキャストの加入要求メッセージを受信しない場合には、該当するレイヤ3グループアドレスをテーブルから削除し、この削除の結果レイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3グループアドレスが無くなった場合にはレイヤ2グループアドレスをテーブルから削除する。

【0048】このように、本実施の形態によれば、レイヤ3のマルチキャスト管理メッセージの送受信を通じたマルチキャストの転送テーブルの管理により、レイヤ3のパケットルーティング機能やルーティング情報の交換機能を実装することなく、必要な場合にのみ受信した下りマルチキャストパケットを配下の端末に転送するため、帯域を効率的に利用することができる。

【0049】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態のマルチキャスト通信装置における、サーバ端末10、センター局20、加入者局群30～32、クライアント端末群40～45の接続図である。

【0050】サーバ端末10とセンター局20とは、第1の回線60を介して接続され、センター局20と加入者局群30、31、32とは、第2の回線70を介して接続され、加入者局30とクライアント端末40とは、第3の回線80を介して接続され、加入者局31とクライアント端末群41、42とは、第3の回線81を介して接続され、加入者局32とクライアント端末群43、44、45とは、それぞれ第3の回線82を介して接続される。

【0051】センター局20は、サーバ端末10または

加入者局30、31、32から受信したパケットに対してレイヤ3における転送処理をおこない、ルータ装置として動作する。また、加入者局30、31、32は、センター局20またはクライアント端末群40、41、42、43、44、45から受信したパケットに対してレイヤ2における転送処理をおこない、ブリッジ装置として動作する。

【0052】第1の回線60は、物理回線速度100Mb/sのイーサネットである。第2の回線70は、CATVの同軸ケーブル網であり、下り放送回線と上りマルチアクセス回線の物理回線速度の典型的な数値は、それぞれ30Mb/sと2Mb/sである。また、第3の回線80、81、82は、物理回線速度10Mb/sのイーサネットである。

【0053】図2にセンター局20のプロトコル階層を示す。本実施の形態では、データ通信網において一般的に普及しているTCP/IPプロトコルを使用する。図2の左側は第1の回線60側のプロトコル階層、右側は第2の回線70側のプロトコル階層である。第1の回線60側のIEEE802.3/DIX PHY層101はイーサネットに対し電気的な送受信処理をおこなう。

【0054】IEEE802.3/DIX MAC層102及びIEEE802.2/DIX LLC層103は、第1の回線60側のレイヤ2の処理、すなわち入力データのフレームへの分割と結合、誤りフレームの破棄、マルチアクセス制御などをおこなう。また、第2の回線70側のCable PHY層105は、CATVの同軸網を介して送受信する高周波信号の電気的な処理をおこない、Cable MAC層106及びIEEE802.2/DIX LLC層107は、レイヤ2の処理をおこなう。

【0055】センター局20は、第1の回線60または第2の回線70からマルチキャストパケット200を受信すると、これらの下位層の処理をおこなった後、レイヤ3であるIP層100においてルーティング処理をおこなう。また、IGMPメッセージ201に関しては、IP層100の内部に位置するIGMP副層104において送受信の処理をおこない、第1の回線60と第2の回線70との間で転送すべきマルチキャストパケットのグループアドレスを管理する。

【0056】図3に加入者局30、31、32のプロトコル階層を示す。図3の左側は第2の回線70側のプロトコル階層、右側は第3の回線80、81、82側のプロトコル階層である。

【0057】加入者局30、31、32は、第2の回線または第3の回線よりマルチキャストパケット250を受信すると、レイヤ2であるIEEE802.2/DIX LLC層153及び157との間でトランスベアレントにブリッジング処理をおこなう。一方、IGMPメッセージ251に関しては、センター局20と同様にIP

層150の内部に位置するIGMP副層154において送受信の処理をおこない、クライアント端末群へと転送すべきマルチキャストパケットのグループアドレスを管理する。

【0058】加入者局30、31、32は、上記のIGMPメッセージに対する処理をおこなうため、パケット受信時にIPヘッダに含まれるプロトコル番号フィールドを検査し、その結果IGMPメッセージであった場合はブリッジング処理をおこなわず、上位のIGMP副層154に引き渡すようにする。また、IGMP副層154は、下位層のブリッジング処理に対し、クライアント端末群へと転送すべき下りパケットのレイヤ2におけるグループアドレスを通知する。

【0059】図4は、加入者局30、31、32における下りマルチキャストパケットの転送制御テーブル400の構成例である。

【0060】転送制御テーブルの項目410はレイヤ2のグループアドレス、項目420は項目410のレイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3のグループアドレス、項目430は項目420の有効期限を示す。また、項目411はレイヤ2のグループアドレス、項目421は項目411のレイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3のグループアドレス、項目431は項目421の有効期限を示す。さらに、項目412はレイヤ2のグループアドレス、項目422及び423は項目412のレイヤ2グループアドレスに対応するレイヤ3のグループアドレス、項目432及び433はそれぞれ項目422及び423の有効期限を示す。

【0061】加入者局30、31、32は、第2の回線70から下りマルチキャストパケット250を受信すると、その宛先レイヤ2グループアドレスが転送制御テーブル400の項目410、411、412、...に登録されているとすればそれぞれ第3の回線80、81、82を介して、受信したパケットを転送し、未登録であれば受信したパケットを破棄する。

【0062】加入者局30、31、32は、それぞれ第3の回線80、81、82よりIGMPのメンバーシップレポートメッセージを受信すると、このメッセージで指定されたレイヤ3グループアドレスが転送制御テーブル400の項目420、421、422、423、...に登録されているとすれば、対応する有効期限の項目を更新し、受信したメンバーシップレポートメッセージを破棄する。

【0063】また、レイヤ3グループアドレスが転送制御テーブル400に登録されていない場合には、受信したメンバーシップレポートメッセージを第2の回線70に転送し、レイヤ3グループアドレスの項目を転送制御テーブル400に新たに追加する。また、追加したレイヤ3グループアドレスに対応するレイヤ2グループアドレスの項目が転送制御テーブル400に未登録であれ

ば、新たにレイヤ2 グループアドレスの項目を追加する。

【0064】一定期間加入者局30、31、32が第3の回線80、81、82からIGMPのメンバーシップレポートメッセージを受信せず、転送制御テーブル400の該当するグループアドレスの有効期限が過ぎた場合には、対応するレイヤ3 グループアドレスの項目を削除する。この削除の結果、レイヤ2 グループアドレスに対応するレイヤ3 グループアドレスの数が0になった場合には、転送制御テーブル400からレイヤ2 グループアドレスの項目も削除する。

【0065】図5は、本発明の第1の実施の形態のマルチキャスト通信装置における、サーバ端末10、センター局20、加入者局30、31、32、及びクライアント端末40間のメッセージシーケンスの一例を示している。以下、本発明の第1の実施の形態の動作について、図5に示す各端末間のメッセージシーケンスを参照して説明する。

【0066】まず、加入者局30がクライアント端末40からIGMPのメンバーシップレポートを受信していない初期状態において、加入者局30が、センター局20から下りマルチキャストバケット300を受信した場合、クライアント端末40へは転送せずに受信バケットを廃棄する。

【0067】次に、クライアント端末40が、下りマルチキャストバケットの受信を開始するため、転送を要望するグループアドレス宛にIGMPのメンバーシップレポートメッセージ320を送信し、加入者局30が、このメンバーシップレポートメッセージ320を受信すると、加入者局30は、まずセンター局20に受信したメッセージを転送し、以後このメッセージで指定されたグループアドレス宛の下りマルチキャストバケット301をセンター局20から受信した場合には、クライアント端末40へ転送する。

【0068】加入者局30は、センター局20が周期的に送信するIGMPのメンバーシップクイアリーメッセージ341、342を受信すると、該メッセージをクライアント端末40に転送してマルチキャストバケットの転送の継続を要望するか否かを問い合わせる。クライアント端末40は、この問い合わせに対し、メンバーシップレポートメッセージ321、322を送信して応答することにより、加入者局30に対してマルチキャストバケットの転送継続を要求する。

【0069】また、加入者局30は、この問い合わせに対して一定期間以上クライアント端末からメンバーシップレポートメッセージによる応答を受信しない場合には、下りマルチキャストバケットの転送を停止する。

【0070】さらに、加入者局30は、センター局20から受信したメンバーシップクイアリーメッセージ341、342に対し、下りマルチキャストバケットの転送

制御テーブル400に登録された各々のレイヤ3 グループアドレスを宛先とするIGMPのメンバーシップレポートメッセージを作成し、センター局20に対して送信する。このとき、加入者局30がメンバーシップレポートメッセージを送信する前に、他の加入者局31または32からメンバーシップレポートメッセージ323による応答を受信した場合には、該当するグループアドレス宛のメンバーシップレポートメッセージを送信しないようにする。

【0071】このように、通常のマルチキャストバケットに対してはブリッジ装置として動作する加入者局30群が、IGMPによるマルチキャストの管理メッセージの送受信によりマルチキャストバケットの転送テーブルを制御することにより、レイヤ3のバケットルーティング機能やルーティング情報の交換機能を実装することなく、配下の端末が配信を要望するグループアドレス宛のマルチキャストバケットのみをフィルタリングして転送するので、帯域を効率的に利用することができる。

【0072】図6は、本発明マルチキャスト通信装置の第2の実施の形態におけるセンター局20のプロトコル階層を示している。なお、ネットワークの構成については第1の実施の形態と同様である。図6の左側は第1の回線60側のプロトコル階層、右側は第2の回線70側のプロトコル階層である。

【0073】センター局20の機能は、第1の実施の形態における加入者局30、31、32と同様であり、通常のマルチキャストバケット210に対してはレイヤ2におけるブリッジング処理をおこなう。また、IGMPメッセージ211に関してはIP層110の内部に位置するIGMP副層114において送受信処理をおこない、第1の回線60から第2の回線70へと転送すべきマルチキャストバケットの宛先グループアドレスを管理する。また、センター局20におけるマルチキャストの配層管理テーブルの構成は、第1の実施の形態における転送管理テーブル400と同様である。

【0074】図7は、本発明マルチキャスト通信装置におけるサーバ端末10、センター局20、加入者局30、31、32、及びクライアント端末40間のメッセージシーケンスの第2の実施の形態を示している。

【0075】加入者局30は、第1の実施の形態と同様に、配下のクライアント端末40からIGMPのメンバーシップレポートメッセージ325を初めて受信すると、受信したメッセージをセンター局20に転送する。また、加入者局30は、このメンバーシップレポートメッセージ325で指定されたグループアドレスをマルチキャストバケットの転送制御テーブルに登録し、以後同グループアドレス宛のマルチキャストバケット303をセンター局から受信した場合は、クライアント端末40に転送する。

【0076】また、センター局20は、配下の加入者局

30から初めてメンバーシップレポートメッセージ325を受信すると、メッセージで指定されたグループアドレスを内部のマルチキャストバケットの転送制御テーブルに登録し、以後同グループアドレス宛のマルチキャストバケット303をサーバ端末から受信した場合には、加入者局30、31、32に転送する。

【0077】また、センター局20は、周期的にIGMPのメンバーシップクイアリーメッセージ346、347、348、...を作成して配下の加入者局30、31、32に送信し、加入者局30、31、32は、これに対してマルチキャストバケットの配信を要望する場合にはメンバーシップレポートメッセージを作成して応答する。一方、加入者局30は、センター局20から受信したメンバーシップクイアリーメッセージを配下のクライアント端末40に転送せず、周期的にメンバーシップクイアリーメッセージを作成して配下のクライアント端末40に向けて送信する。

【0078】このように、ブリッジとして動作するセンター局及び加入者局がIGMPのメンバーシップクイアリーメッセージを作成して送信することにより、網内にマルチキャストに対応したルータ装置が存在しない場合においても、配下の端末が配信を要望するグループアドレス宛のマルチキャストバケットのみをフィルタリングして転送し、帯域を効率的に利用することができる。

【0079】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、双方向CATVネットワークにおいてセンター局または加入者局がブリッジ装置として動作する場合、レイヤ3のバケットルーティング機能やルーティング情報の交換機能を実装することなく、配下の端末が配信を要望するグループアドレス宛のマルチキャストバケットのみをフィルタリングして転送することにより、帯域を効率的に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のマルチキャスト通信装置におけるサーバ端末、センター局、加入者局、及びクライアント端末の接続図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態のマルチキャスト通信装置におけるセンター局のプロトコル階層を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態のマルチキャスト通信装置における加入者局のプロトコル階層を示す図であ

る。

【図4】本発明の第1の実施の形態のマルチキャスト通信装置における、転送制御テーブルの構成を示す図である。

【図5】本発明におけるメッセージシーケンスの第1の実施の形態を示す図である。

【図6】本発明のマルチキャスト通信装置におけるセンター局のプロトコル階層の第2の実施の形態を示す図である。

【図7】本発明におけるメッセージシーケンスの第2の実施の形態を示す図である。

【符号の説明】

10 サーバ端末

20 センター局

30～32 加入者局

40～45 クライアント端末

60 第1の回線

70 第2の回線

80～82 第3の回線

90 下り信号

91 上り信号

100、110、150 IP層

101、111、155 IEEE802.3/DIX PHY層

102、112、156 IEEE802.3/DIX MAC層

103、113、107、117、153、157 IEEE802.2/DIX LLC層

104、114、154 IGMP副層

105、115、151 Cable PHY層

106、116、152 Cable MAC層

118、158 トランスベアレントブリッジング層

200、210、250 マルチキャストバケット

201、211、251 IGMPメッセージ

300～303 マルチキャストバケット

320～329 メンバーシップレポートメッセージ

341～348 メンバーシップクイアリーメッセージ

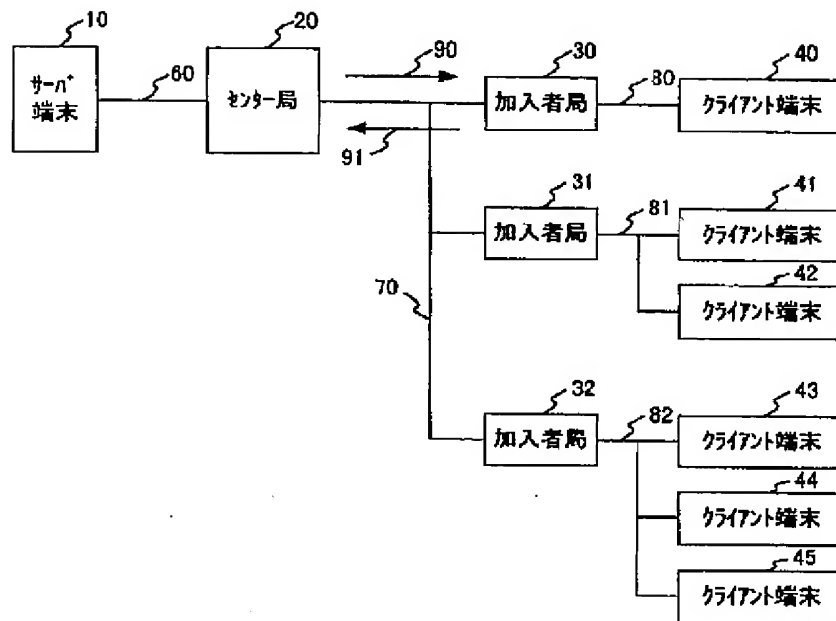
400 転送制御テーブル

410～412 レイヤ2グループアドレス

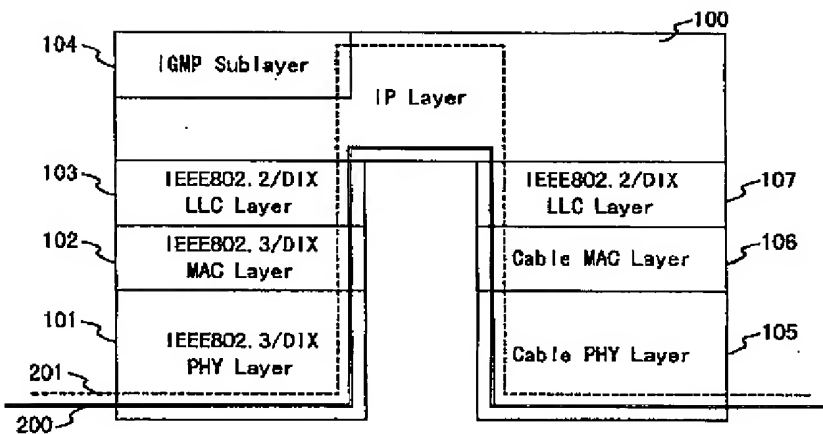
420～423 レイヤ3グループアドレス

430～433 有効期限

【図1】



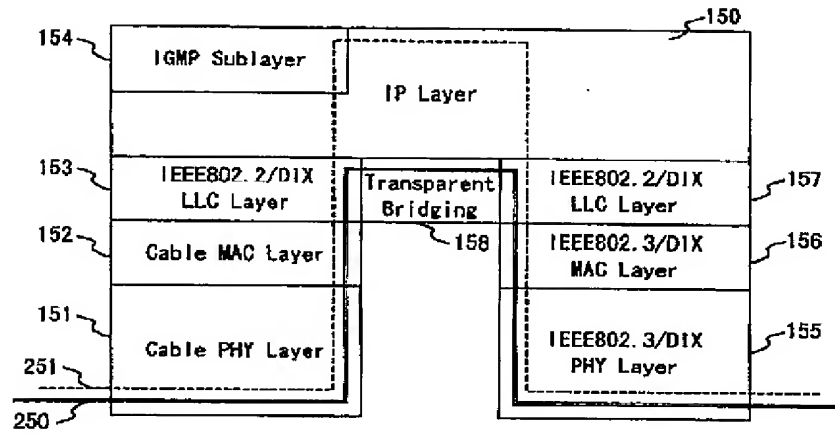
【図2】



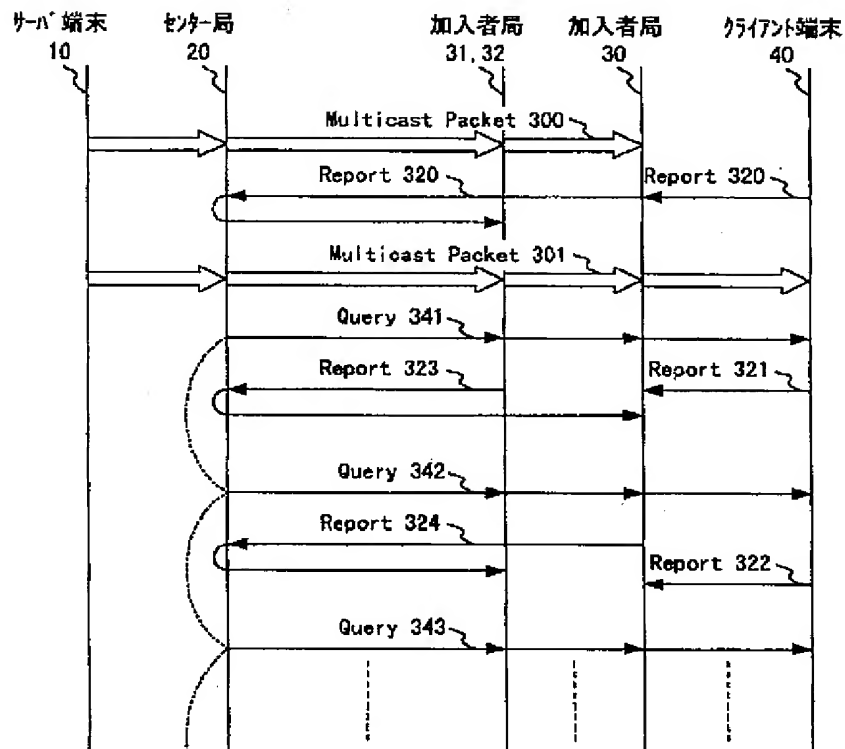
【図4】

L2 Group Address	L3 Group Address	Expiration Time
01:00:5E:01:01:01 410	233.1.1.1 420	00000306 430
01:00:5E:01:02:03 411	234.1.2.3 421	00000108 431
01:00:5E:06:06:07 412	240.5.6.7 422	00000153 432
	243.5.6.7 423	00000201 433
⋮	⋮	⋮

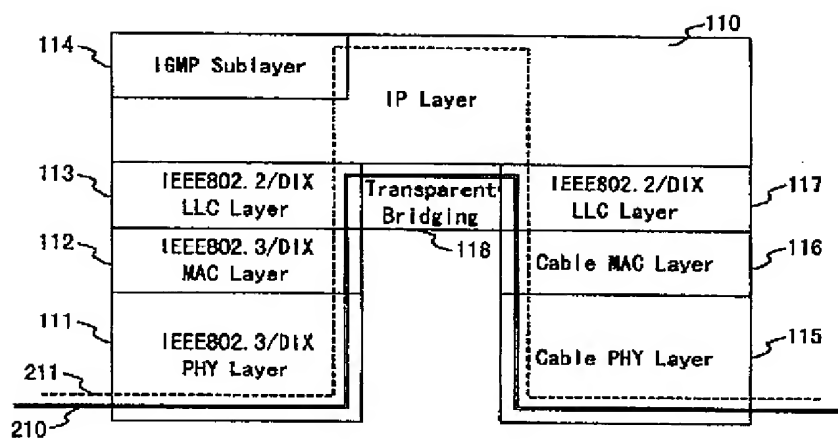
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

